

Секция 3.

Обеспечение комплексной безопасности зданий и сооружений в современном строительстве

Трошкова Нина Дмитриевна

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ
ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ
ПОСЛЕ ПЕРЕРЫВА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ


Troshkova N.

ON THE ISSUE OF BASE AND
FOUNDATION CONDITIONS
EVALUATION AFTER A PAUSE
IN CONSTRUCTION

troshkova-nina@mail.ru

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, Россия

23-24 апреля 2014 года
Екатеринбург



После перерыва в строительстве здание и его основание необходимо рассматривать как единое целое. Проектирование и продолжение строительства должно выполняться с учетом изменений инженерно-геологических условий площадки после перерыва в строительстве, с учетом сложности и ответственности объекта. Полный учет изменений позволяет применить наиболее технически рациональные и экономичные варианты продолжения строительства или реконструкции зданий.

After a pause in construction a building and its base should be considered as a single entity. Design and continuation of construction works should be carried out with account for the changes in engineering-technological conditions at the site after a pause in construction, taking into consideration the complexity and criticality of the project. Thorough consideration of the changes allows for the application of the most technically sustainable and efficient options to continue construction or reconstruction works.

Ключевые слова: основание, фундаменты, надежность, промерзание, консервация, реконсервация, реконструкция.

Keywords: base, foundation, reliability, frigidness, conservation, reconsevation, reconstruction.

Для региона Среднего Урала характерно распространение элювиальных грунтов с разнородным залеганием слоев грунта в плане и по глубине, а также неравномерным профилем скальных грунтов. Эти грунты характеризуются значительной изменчивостью физического состояния во времени. Они реагируют на различные внешние воздействия: время действия нагрузки, ее интенсивность, природно-климатические условия и ряд других факторов. Такие грунты могут быть рассмотрены как сложная многофазная система, деформации которой могут продолжаться длительное время, а физические и механические свойства могут изменяться в процессе строительства и, особенно, при перерывах в строительстве и эксплуатации.

Перерывы в строительстве частое явление и возможны в случае прекращения финансирования объекта на любой стадии строительства или реконструкции. В результате не законченные, не законсервированные и длительное время не эксплуатируемые здания и сооружения подвергаются многократному увлажнению, замерзанию и оттаиванию. На это особенно реагируют структурно неустойчивые грунты оснований фундаментов, а также подземные конструкции. После перерыва в строительстве, при его возобновлении, встает вопрос об оценке состояния конструкций сооружений и инженерно-геологических свойств грунтов в основании, их несущей способности и физико-механических характеристик. Это требует значительной работы по обследованию существующих оснований и фундаментов, а также конструкций здания. В первую очередь это оценка изменений свойств грунтов в основании и в обратной засыпке пазух фундаментов при периодическом воздействии дождевых и талых

вод и промерзания и оттаивании грунтов и возникновении в связи с этим деформации фундаментов.

У несущих конструкций зданий и сооружений в таких условиях снижаются качественные показатели, вызванные атмосферными воздействиями в виде физического выветривания и разрушения, возможно также изменение гидрогеологической обстановки на прилегающей территории.

Целью технического обследования при возобновлении строительных работ является определение прочностных свойств грунтов основания, выявления дефектов здания в целом и его строительных конструкций, установление причин их возникновения, выявление запасов прочности и разработка методов усиления оснований, фундаментов и конструкций здания.

При консервации объекта строительства или реконструкции возможны следующие случаи: котлован отрыт не на полную (проектную) глубину заложения подошвы фундамента; котлован отрыт на полную (проектную) глубину заложения подошвы фундамента; фундаменты возведены с учетом влияния теплового режима здания; фундаменты здания мало нагружены; выполняется реконструкция здания; здание выполнено на свайных фундаментах.

При возобновлении работ, если котлован отрыт не на полную (проектную) глубину заложения подошвы фундамента, производится вскрытие котлована до проектной отметки с обязательным освидетельствованием состояния грунтов в основании подошвы фундамента до глубины сезонного промерзания грунтов ($\geq d_f$). Если произошло снижение прочностных показателей, то котлован можно углубить до грунтов с ненарушенными природными свойствами и выполнить щебеночную или бетонную подготовку. Возможен также вариант увеличения глубины заложения подошвы фундамента или изменение его типа. Так сборные фундаменты можно заменить на монолитные (ленточные, перекрестные, плитные) или произвести дополнительное армирование в уровне подушки или обреза фундамента (150-200 мм) на всю ширину обреза.

В случае если котлован отрыт на полную (проектную) глубину заложения подошвы фундамента разуплотнение грунта может достигать значительных величин в зависимости от глубины котлована (величины разгрузки), уровня подземных вод, типа грунта, степени его водонасыщенности, времени консервации. Увеличению процесса разуплотнения и расструктурирования способствует промерзание-оттаивание пучинистых грунтов. Это способствует снижению прочности и увеличению деформативности. Поэтому необходима оценка напряженно-деформированного состояния по результатам обследования с применением новых технологий и полевых методов исследования грунтов (статическое зондирование). Если позволяют условия, то можно углубить подошву фундамента до грунтов ненарушенной структуры, произвести армирование или закрепление грунтов, рассмотреть возможность уширения подошвы фундамента, изменить тип фундамента.

В случае если фундаменты возведены с учетом влияния теплового режима здания (коэффициента K_h , притом выполнена обратная засыпка пазух фундаментов и подготовка под полы в подвале, в зимний период грунты в основании фундаментов могут промерзнуть более 1 метра, а при наличии пучинистых грунтов будут деформироваться вверх (выпучиваться), отклоняться от вертикали и сдвигаться. В конструкциях фундамента могут образовываться трещины, вызванные неравномерным пучением – осадкой основания. Когда грунты основания полностью оттают и произойдет осадка фундамента и закрытие трещин, рекомендуется устройство железобетонного пояса с двойным армированием по обрезу фундамента высотой 150-200 мм и усиление тела фундамента с помощью обойм или торкретирования.

Строительство здания может прерваться, когда нагрузки на фундамент не большие (до 3 этажей), т.е. здание малонагруженное. В этом случае при промерзании пучинистых грунтов в обратной засыпке возможны деформации за счет касательных сил морозного пучения, а при промерзании пучинистых грунтов в основании фундаментов неравномерные деформации могут быть значительными. При этих условиях деформации могут возникать не только в фундаментах, но и в надземных конструкциях здания. Поэтому приходится принимать меры по усилению стен путем установки тяжей или железобетонных поясов.

В реконструируемых зданиях глубина заложения подошвы фундаментов ниже пола подвала или техподполья составляет 500-700 мм. В процессе реконструкции здания обычно не отапливают, а окна подвалов оставляют открытыми. В этих условиях зимой под подошвой фундаментов грунты могут неравномерно промерзнуть. Если в основании залегают пучинистые грунты, то это может привести к значительным неравномерным деформациям фундаментов и подземных частей здания, которые будут нарастать к каждому циклом промерзания-оттаивания.

В случае если возведен свайный фундамент, включая ростверк, при прерывании строительства возможен подъем свай силами морозного пучения по боковой поверхности свай и ростверка (выпучивание). Если силы сопротивления сваи выдергиванию будут преодолены, то свая каждую зиму будет подниматься вверх, а летом опускаться вниз не полностью, что приведет к снижению несущей способности сваи (так как под острием сваи может быть пустота). Если ростверк опирается подошвой непосредственно на пучинистые грунты, то может произойти его отрыв от голов свай или его повреждение. Возможен также разрыв свай на глубине их поднятия. В результате образуется зазор на величину выпучивания с последующей просадкой при нагружении свай. В практике строительства считается, что консервируемые здания на свайных фундаментах весьма устойчивы против воздействия касательных сил морозного выпучивания. Однако, при значительных глубинах сезонного промерзания, степени пучинистости грунта, наличии влаги свайные фундаменты могут подвергаться деформациям в виде выталкивания из грунта или разрыва тела сваи.

Так в городе Екатеринбурге в районе улиц Шейнкмана и Радищева (бывшего центрально рынка) при строительстве торгового центра в 2008 году был вскрыт котлован до отметки -5.000 м и произведена забивка свай длиной 8 м, сечением 400×400 мм. Строительство торгового центра было приостановлено, но свайное поле не прошло процедуру консервации. Известно, что при глубине промерзания более 1,5 м, многие марки свай при длине 6-8 м не способны воспринимать разрывающие усилия за счет действия касательных сил морозного пучения, даже при слабо пучинистых грунтах. С увеличением длины свай опасность их разрыва этими силами уменьшается, так как возрастает армирование свай, при транспортировке и погружении свай в зимний период сваи могут получать деформации в виде поперечных трещин и сколов, приводящих к значительному снижению их прочности по сравнению с расчетными значениями. Если сваи остаются не нагруженными на зимний период, то необходимо учитывать возможность разрыва стволов свай касательными силами морозного пучения грунтов, особенно при их увлажнении. Чтобы предотвратить деформации свайных фундаментов в зимнее время, когда расчет показывает, что силы морозного пучения, действующие на сваи, превышают их прочность на разрыв необходимо предусмотреть нагружение свай весом возводимого здания, увеличения армирования свай, предохранения грунтов от промерзания.

При консервации объектов, которые осенью были закончены вчерне, без утепления подвалов и техподполий, прямиков, каналов, а пазухи фундаментов полностью не засыпаны, возможны значительные деформации. Промерзание грунтов в основании фундаментов в этом случае происходит со стороны подвала (техподполья). Протаивание грунта быстрее происходит снаружи с южной стороны здания. Фундамент этой стены, получая одностороннюю осадку, деформируется не равномерно. Это приводит к образованию наклонных, вертикальных и горизонтальных трещин в цокольной части, отрыву фундаментов наружной стены от фундаментов внутренних стен и возникновению в них сквозных трещин.

Таким образом при консервации необходимо проводить: максимальное осушение территории (до начала промерзания); выполнение всех работ быстрыми темпами – от вскрытия дна котлована до возведения фундамента и качественной обратной засыпки не пучинистого грунта за его пазухи; своевременное утепление (до ноября) поверхности грунта около фундаментов как изнутри со стороны подвала, так и снаружи вокруг здания, особенно, если глубина заложения фундамента меньше глубины промерзания, а также при наличии подвалов, технических подполий и прямиков.

Библиографический список

1. Абелев М.Ю. Аварии сооружений в результате ошибок при проектировании фундаментов // Основания, фундаменты и механика грунтов. 1995. № 1.
2. Гроздов В.Т. Вопросы строительства зданий после длительного перерыва в производстве строительно-монтажных работ. Санкт-Петербург, 1998.

3. Леденев В.В., Скрылев В.И. Предупреждение аварий. М.: Издательство АСВ, 2002.
4. Невзоров А.Л. Фундаменты на сезонно - промерзающих грунтах. М., 2000.
5. Симагин В.Г. Анализ причин отказов сооружений на фундаментах мелкого заложения в условиях Карелии // Основания, фундаменты и механика грунтов. 2002. № 6.
6. Симагин В.Г., Коновалов П.А. Основания и фундаменты зданий после перерыва в строительстве. Петрозаводск - Москва.: Издательство АСВ, 2004.
7. Швец В.Б., Феклин В.И., Гинзбург Л.К. Усиление и реконструкция фундаментов. М.: Стройиздат, 1995.